

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії Ольга МАЛІЄНКО, 1995 року народження, громадянка України, освіта вища: закінчила у 2020 році Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара за спеціальністю Прикладна математика, навчається в аспірантурі Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України з 2020 р., виконала акредитовану освітньо-наукову програму «Прикладна математика».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, м. Дніпро від «02» липня 2025 року № 195, у складі:

Голови разової
спеціалізованої вченої
ради -

Олени КІСЕЛЬОВОЇ, члена-кореспондента НАН України, докторки фізико-математичних наук, професорки, декана факультету прикладної математики та інформаційних технологій, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України;
Тетяни НАКОНЕЧНОЇ, кандидатки фізико-математичних наук, доцентки, доцентки кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України;

Рецензента -

Офіційних опонентів -

Ігоря КОЗІНА, доктора фізико-математичних наук, професора, професора кафедри економічної кібернетики, Запорізький національний університет Міністерства освіти і науки України;

Оксани ПІЧУГІНОЇ, докторки фізико-математичних наук, професорки, професорки кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут» Міністерства освіти і науки України;

Марини СЕМЕНЮТИ, кандидатки фізико-математичних наук, доцентки, доцентки кафедри вищої математики та фізики, Центральноукраїнський національний технічний університет Міністерства освіти і науки України;

на засіданні «03» вересня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика Ользі МАЛІЄНКО на підставі публічного захисту дисертації «Теоретичне обґрунтування аномальних випадків у задачах паралельного упорядкування вершин орграфів» за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Дисертацію виконано у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, місто Дніпро.

Науковий керівник — Валентина ТУРЧИНА, кандидат фізико-математичних наук, завідувачка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису із дотримання вимог пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами). Дисертаційна робота містить результати дослідження виникнення аномалій у задачах дискретної оптимізації, що зводяться до задач паралельного упорядкування вершин орграфів, а також розробки та обґрунтування нових підходів для подолання їх негативного впливу. Досліджено нові типи аномалій, а також умови, за яких їх можна уникнути. Проведено аналіз впливу змін початкових умов на виникнення аномалій, серед яких: різні продуктивності виконавців, модифікації списків пріоритетів, видалення або фіксація робіт за конкретними виконавцями. Показано, що одночасне покращення кількох параметрів (наприклад, зменшення часу виконання робіт та збільшення кількості виконавців) також може призводити до появи аномальних ефектів. У роботі запропоновано нові алгоритмічні підходи, спрямовані на мінімізацію впливу аномалій. Зокрема, розроблено метод динамічної побудови списків пріоритетів з урахуванням структури графа, алгоритм побудови списку пріоритетів та визначено умови стабілізації довжини упорядкування. Запроваджене поняття стабілізації довжини оптимального упорядкування дозволяє оцінювати чутливість задачі до змін вхідних параметрів та прогнозувати стійкість отриманих рішень. Розроблені підходи можна застосовувати у прикладних сферах, що зводяться до задач розкладу: планування виробничих і транспортних процесів, балансування навантажень на обчислювальні кластери, моделювання роботи енергетичних систем, розподіл завдань у хмарних та мультипроцесорних обчисленнях, а також оптимізація сенсорних мереж і систем реального часу. Проведено низку обчислювальних експериментів, які підтвердили коректність та прикладну цінність отриманих результатів. Результати дослідження розширюють теоретичну базу задач паралельного упорядкування та можуть бути рекомендовані до використання як у практичних застосуваннях, так і в освітньому процесі.

Дисертація виконана державною мовою із дотриманням вимог до

оформлення дисертації, встановлених МОН України. Обсяг основного тексту дисертації відповідає нормам, встановленим освітньо-науковою програмою «Прикладна математика» за спеціальністю 113 Прикладна математика Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України.

Здобувачка має 14 наукових публікацій за темою дисертації, з них 6 статей у наукових фахових виданнях України категорії «Б» з фізико-математичних наук, 7 тез доповідей у збірниках матеріалів міжнародних та регіональних наукових конференцій і семінарів, які відповідають вимогам пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, зокрема:

1. Малієнко О.О., Турчина В.А. Задача оптимального розподілу ресурсів для випадку обмежень на їх використання. Системні технології. м. Дніпро, 2025. Т. 2, Вип. 157. С. 75-81.

DOI: <https://doi.org/10.34185/1562-9945-2-157-2025-07>.

2. Maliienko O.O., Turchyna V.A. Research on the relationship between anomalous cases in parallel scheduling problems and executor performance. Питання прикладної математики і математичного моделювання. Дніпро, 2024. Вип. 24. С. 127-133.

DOI: <https://doi.org/10.15421/322413>.

3. Maliienko O.O., Turchyna V.A. Analysis of the impact of task prioritization lists on the potential for avoiding anomalies in task scheduling. Системні технології. м. Дніпро, 2024. Т. 6, Вип. 155. С. 167-174.

DOI: <https://doi.org/10.34185/1562-9945-6-155-2024-16>.

4. Малієнко О.О., Турчина В.А. Порівняльний аналіз аномалій для прямих та зворотних графів. Питання прикладної математики і математичного моделювання. Дніпро, 2023. Вип. 23. С. 161-170.

DOI: <https://doi.org/10.15421/322317>.

5. Maliienko O.O., Turchyna V.A. The study of the influence of combined changes in the initial data on the occurrence of anomalies for resource allocation. Питання прикладної математики і математичного моделювання. Дніпро, 2022. Вип. 22. С. 106-112.

DOI: <https://doi.org/10.15421/322211>.

6. Челпанова (Малієнко) О.О., Турчина В.А. Узагальнення аномальних випадків у задачах упорядкування. Питання прикладної математики і математичного моделювання. Дніпро, 2021. Вип. 21. С. 220-226.

DOI: <https://doi.org/10.15421/322122>.

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої ради та присутні на захисті фахівці:

Голова спеціалізованої вченої ради — Кісельова Олена Михайлівна, член-кореспондент НАН України, докторка фізико-математичних наук (01.05.01 — теоретичні основи інформатики та кібернетики), професорка, декан факультету прикладної математики та інформаційних технологій, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України.

Офіційний опонент — Козін Ігор Вікторович, доктор фізико-математичних наук (01.05.02 — математичне моделювання та обчислювальні методи), професор, професор кафедри економічної кібернетики, Запорізький національний університет Міністерства освіти і науки України. Зауваження:

1. На стор.40 у тексті "..задача дискретної оптимізації належить до класу NP-повних.." потрібно змінити " .. задача дискретної оптимізації належить до класу NP-важких..".

2. В формулі 3.2 (стор.64) сума повинна братися не по всіх вершинах графа, а лише по тій, що належать до множини V_k .

3. На стор.64 та стор.65 потрібно більш чітко визначити, що означає термін "наближено рівні".

Офіційний опонент — Пічугіна Оксана Сергіївна, докторка фізико-математичних наук (01.05.02 — математичне моделювання та обчислювальні методи), професорка, професорка кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут» Міністерства освіти і науки України. Зауваження:

1. У пункті 1.3 дано лише фрагменти математичних моделей та їх розв'язків, а також недостатньо чітко встановлено їх зв'язок із задачами упорядкування.

2. При наведенні огляду методів побудови оптимальних упорядкувань експоненційної складності, достатньо було обмежитись схемами напрямленого перебору.

3. У роботі поняття «повний», «дводольний», «дерево» та ін. застосовуються до орієнтованих графів, але нічого не зазначається про порядок орієнтації дуг в них та впливу орієнтації на результат упорядкування та виникнення аномалій.

4. З тексту незрозумілим залишається роль списку пріоритетів. Як за його наявності формулюється задача упорядкування? Судячи по прикладах - це порядок призначення робіт у евристичному (наприклад, жадібному алгоритмі), але в такому випадку мова може йти лише про одержання евристичного

розв'язку задачі упорядкування і тоді дійсно зрозуміла поява аномалій.

5. Якщо ми говоримо про оптимальний розв'язок задачі упорядкування, в якій задано лише оргграф передування та тривалість кожної роботи, то жодна з представлених ситуацій можливих аномалій не спрацьовує.

6. Побудова упорядкування за відомим алгоритмом, що враховує мітки вершин за лексикографічним порядком, залежить від кількості вершин, що не мають вхідних дуг на кожній ітерації. Цей факт варто було відмітити в пункті 2.2.

7. При додаванні ще одного виконавця у прикладі 3.1, потрібно було вказати його продуктивність.

8. У п. 3.2 зайвою є формули (3.12), адже вона повторює формулу (3.11).

9. Представлений основний алгоритм розподілу завдань із використанням продуктивностей виконавців є, очевидно, евристичним. Доцільно було навести конкретний детальний приклад застосування цього алгоритму до розв'язання задачі упорядкування.

Офіційний опонент — Семенюта Марина Фролівна, кандидатка фізико-математичних наук (01.01.08 — математична логіка, теорія алгоритмів і дискретна математика), доцентка, доцентка кафедри вищої математики та фізики, Центральноукраїнський національний технічний університет Міністерства освіти і науки України. Зауваження:

1. Незрозуміло звідки випливає, що останнє упорядкування у пункті 2.3 є оптимальним.

2. У таблиці 2.3 необхідно ввести пояснення, що індекс в позначенні μ_i відповідає i -му місцю в упорядкуванні.

3. Оскільки тривалості виконання деяких завдань можуть бути однакові, то сортування завдань за тривалістю повинно відповідати їх незростанню.

4. Наводячи оцінку знизу для довжини упорядкування у п. 3.3, потрібно було передбачити, що ізольованих вершин, вага яких більша за довжину критичного шляху, може бути декілька.

5. У тексті дисертації переважно використовується термін «упорядкування», проте подекуди зустрічається форма «впорядкування», з метою уніфікації термінології доцільно привести всі вживання до єдиного варіанту - «упорядкування».

6. Описки: таблиця 1.2 відповідає результатам графу G_1 , а не G_2 .

Рецензент — Наконечна Тетяна Всеволодівна, кандидатка фізико-математичних наук (01.01.01 — математичний аналіз), доцентка, доцентка кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України. Зауваження:

1. У пункті 1.1 необхідно було більш конкретизувати належність відповідних задач теорії розкладів до класу задач дискретної оптимізації.
2. Наводячи приклади у пункті 1.2, мова йде про оптимальне упорядкування та його довжину, хоча ці поняття вводяться пізніше.
3. У пункті 2.3 необхідно було вказати за яким алгоритмом будується упорядкування.

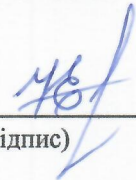
Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,
«Проти» немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Ользі МАЛІЄНКО ступінь доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради


(підпис)

Олена КІСЕЛЬОВА
(власне ім'я та прізвище)

